

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-082133

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl.

F02D 41/22

F02D 9/02

(21)Application number : 09-245787

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 10.09.1997

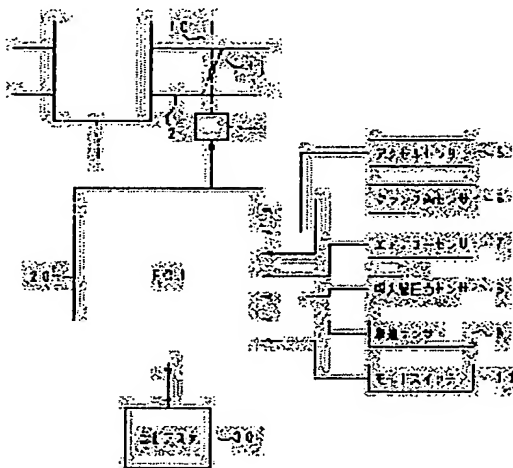
(72)Inventor : FUJIKI HARUO

(54) FAILURE DIAGNOSTIC DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically form a specific operation pattern for failure diagnosis and execute failure diagnosis rapidly and accurately.

SOLUTION: When a mode switch 11 is off, an ECU 20 performs normal engine control for controlling throttle opening according to an operating state. Upon detecting the 'on' state of the mode switch 11, the ECU 20 controls throttle opening 3 by driving a throttle actuator 4 so as to obtain a specific operation pattern suitable for on-board failure diagnosis and executes self-diagnosis to detect abnormality of a system. Failure diagnosis can therefore be executed rapidly and accurately without the diagnosis being suspended due to getting out of the specific operation pattern by the change of the throttle opening 3 caused by the accelerator operating error of a driver at the time of checking a vehicle. Vehicle checking efficiency can therefore be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-82133

(43)公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
F 0 2 D 41/22	3 1 0	F 0 2 D 41/22	3 1 0 G
9/02	3 4 1	9/02	3 4 1 C

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-245787

(22)出願日 平成9年(1997) 9月10日

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 藤木 晴夫

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

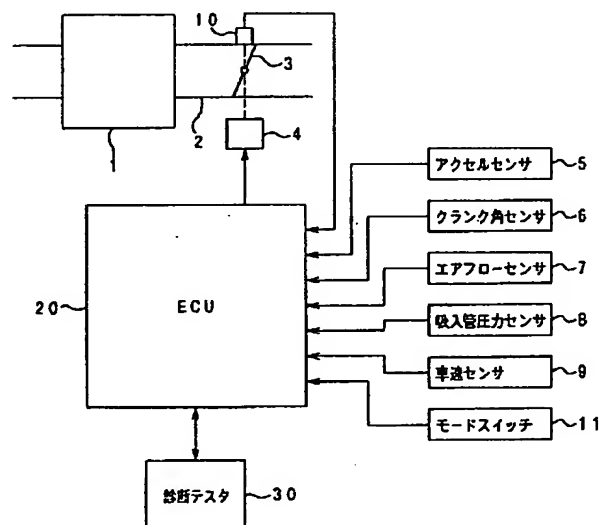
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 車両の故障診断装置

(57)【要約】

【課題】 故障診断のための特定の運転パターンを自動的に作り出し、迅速且つ正確に故障診断を実施する。

【解決手段】 ECU 20では、モードスイッチ11がOFFのとき、運転状態に応じてスロットル開度を制御する通常のエンジン制御を行い、モードスイッチ11のONを検出すると、オンボード故障診断に適した特定の運転パターンとなるようスロットルアクチュエータ4を駆動してスロットル開度を制御し、システム異常を検出する自己診断を行う。これにより、車両チェックの際の運転者のアクセル操作ミスによりスロットル開度が変化して特定の運転パターンから外れて診断が中止されるようなことがなく、迅速且つ正確に故障診断を行うことができ、車両チェックの効率を向上することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのスロットルバルブに連設したアクチュエータを駆動し、スロットル開度を制御する電子制御装置を搭載した車両の故障診断装置であって、アクセル開度に拘わらず、特定の運転パターンとなるようスロットル開度の制御目標値を設定する手段と、上記特定の運転パターンとなるようスロットル開度を制御している間、システム異常を自己診断する手段とを備えたことを特徴とする車両の故障診断装置。

【請求項2】 上記電子制御装置に対する診断開始要求操作入力、あるいは上記電子制御装置に接続する外部装置からの診断開始要求入力により、アクセル開度に基づくスロットル開度の制御目標値から上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値に切り換えることを特徴とする請求項1記載の車両の故障診断装置。

【請求項3】 上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値を、上記電子制御装置に予め記憶させたデータに基づいて設定することを特徴とする請求項1記載の車両の故障診断装置。

【請求項4】 上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値を、上記電子制御装置に接続する外部装置からのデータを受信して設定することを特徴とする請求項1記載の車両の故障診断装置。

【請求項5】 上記自己診断を、上記電子制御装置に対する入力信号系と、上記電子制御装置からの出力信号系とに対して行い、上記入力信号系の診断の後に上記出力信号系の診断を行うことを特徴とする請求項1記載の車両の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、特定の運転パターンで故障診断を実施する車両の故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両の制御系は、複雑に電子制御化されており、システムに異常が発生した場合、その原因究明に高度な知識と判断を要求される。このため、最近では、電子制御システム自体に故障診断の自己診断機能を備え、異常が発生した場合には、運転者に警告を発し、異常データによるシステムの誤動作を未然に回避する等の措置を取るようになっている。

【0003】例えば、特開平7-158492号公報には、アクセルペダルの踏み込み量をアクセルセンサで検出し、電気モータでスロットル弁を駆動する電子スロットル制御装置に対し、駆動制御信号に基づいて異常の有無を監視する技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ラインエンドや車両整備時等には、一般的に、特定の運転（走行）パターンで電子制御システムの自己診断機能を働かせ、その診断結果に基づいて車両チェックを行うようになっ

ており、従来、故障診断のための特定の運転パターンは、運転者のアクセル操作によって人為的に作り出していた。

【0005】このため、運転者のちょっとしたアクセル操作のミスでスロットル開度が変わってしまい、診断を完了させるために十分な時間、特定の運転パターンを維持できない、すぐには特定の運転パターンにならず、診断条件を成立させるのに時間がかかるといった問題があり、車両をチェックする作業者が気を使うばかりでなく、車両チェック効率を上げようとすると、運転者の多少のアクセル操作の影響を無視するように診断条件を緩める等の措置を取らなければならない、診断の正確さが損なわれるといった問題があった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、故障診断のための特定の運転パターンを自動的に作り出し、迅速且つ正確に故障診断を実施して作業効率を向上することのできる車両の故障診断装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、エンジンのスロットルバルブに連設したアクチュエータを駆動し、スロットル開度を制御する電子制御装置を搭載した車両の故障診断装置であって、アクセル開度に拘わらず、特定の運転パターンとなるようスロットル開度の制御目標値を設定する手段と、上記特定の運転パターンとなるようスロットル開度を制御している間、システム異常を自己診断する手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記電子制御装置に対する診断開始要求操作入力、あるいは上記電子制御装置に接続する外部装置からの診断開始要求入力により、アクセル開度に基づくスロットル開度の制御目標値から上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値に切り換えることを特徴とする。

【0009】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値を、上記電子制御装置に予め記憶させたデータに基づいて設定することを特徴とする。

【0010】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値を、上記電子制御装置に接続する外部装置からのデータを受信して設定することを特徴とする。

【0011】請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記自己診断を、上記電子制御装置に対する入力信号系と、上記電子制御装置からの出力信号系とに対して行い、上記入力信号系の診断の後に上記出力信号系の診断を行うことを特徴とする。

【0012】すなわち、本発明による車両の故障診断装

置では、アクセル開度に拘わらず特定の運転パターンとなるようスロットル開度の制御目標値を設定し、この制御目標値に、エンジンのスロットルバルブに連設したアクチュエータを駆動してスロットル開度を制御している間、システム異常を自己診断する。

【0013】この特定の運転パターンとなるスロットル開度の制御目標値は、電子制御装置に対する診断開始要求操作入力あるいは診断テスト等の外部装置からの診断開始要求入力によってアクセル開度に基づくスロットル開度の制御目標値から切り換えられ、電子制御装置に予め記憶させたデータに基づいて、あるいは、外部装置からのデータを受信して設定することができる。その際、電子制御装置に対する入力信号系と電子制御装置からの出力信号系とに対して自己診断を行い、入力信号系の診断の後に出力信号系の診断を行うことが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図5は本発明の実施の第1形態に係わり、図1はエンジンの電子制御系を示す構成図、図2はスロットル制御ルーチンのフローチャート、図3及び図4は故障診断ルーチンのフローチャート、図5はアクセル開度とスロットル開度との関係を示す特性図である。

【0015】図1において、符号1はエンジンであり、このエンジン1の吸入管2の中途に介装されたスロットルバルブ3に、このスロットルバルブ3を駆動するスロットルアクチュエータ4が連設され、スロットル開度が電子的に制御されて吸入空気量が可変される電子スロットル制御式エンジンである。

【0016】上記エンジン1は、マイクロコンピュータを中心として構成される電子制御ユニット(ECU)20によって電子的に制御される。上記ECU20には、運転状態を検出するための各種センサ・スイッチ類や各種アクチュエータ類が接続されており、上記ECU20に接続されるセンサ類としては、例えば、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルセンサ5、上記エンジン1のクランク角検出及びエンジン回転数算出のためのクランク角センサ6、吸入空気量を計測するためのエアフローセンサ7、上記吸入管2内の圧力を検出するための吸入管圧力センサ8、車速を検出するための車速センサ9、上記スロットルバルブ3の開度を検出するためのスロットルセンサ10等があり、また、上記ECU20に接続されるアクチュエータ類としては、上記スロットルアクチュエータ4や、その他、図示しない燃料噴射弁等がある。

【0017】上記ECU20では、各種センサ類によって検出した運転状態に基づき、運転者のアクセル操作に基づく要求負荷に対応する目標スロットル開度を決定し、また、燃料噴射量や点火時期等の制御量を演算し、上記スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して

スロットル開度が目標開度となるよう制御するとともに、燃料噴射量や点火時期を演算し、図示しない燃料噴射弁に駆動信号を出力して燃料を噴射させるとともに、図示しない点火プラグをスパークさせるための点火信号をイグナイタに出力する。

【0018】また、上記ECU20には、システムの異常を自己診断する自己診断機能が備えられており、上記ECU20に接続されるモードスイッチ11をONすることにより、ラインエンドや車両整備時等の状態でオンボード故障診断を実行させることができる。さらに、上記ECU20には、シリアル回線等を介して診断テスト30等の外部装置を接続することができ、この診断テスト30によって上記ECU20へ特定の故障診断の実行指令を送信したり、上記ECU20内部のデータを読み出すことができる。

【0019】尚、上記診断テスト30としては、例えば、本出願人による特公平7-76737号公報に開示されている汎用性を重視した携帯型の故障診断装置があり、予め車種、あるいは、年式等に対応する診断プログラムを格納した記憶媒体を内蔵するメモ리카ートリッジを故障診断装置本体に対して交換自在とし、車両の電子制御装置とのデータ通信により電子制御装置内のデータを読み込むことで、整備員が車両の制御系を簡単にチェックできるようになっている。

【0020】上記ECU20では、上記モードスイッチ11がOFFのときには、運転状態に応じてスロットル開度を制御する通常のエンジン制御を行い、モードスイッチ11のONによる診断開始要求操作入力によってオンボード故障診断に適した特定の運転パターンとなるようスロットルアクチュエータ4を駆動してスロットル開度を制御し、システム異常を検出する自己診断モードとなる。

【0021】以下、上記ECU20によるオンボード故障診断に係わる処理について図2～図4のフローチャートに従って説明する。

【0022】図2は、例えば所定時間毎に実行されるスロットル制御ルーチンであり、ステップS101で、アクセルセンサ5からの信号に基づいて運転者の操作によるアクセル開度を算出し、ステップS102で、スロットルセンサ10からの信号に基づいてスロットルバルブ3の実スロットル開度を算出する。

【0023】次に、ステップS103へ進んで、モードスイッチ11がONか否かを調べ、モードスイッチ11がOFFのときには、通常のスロットル制御を実行すべくステップS104以降へ進み、モードスイッチ11がONのときには、故障診断を実行するための特定のスロットル開度に制御すべく、ステップS107以降へ進む。

【0024】ステップS104以降の通常のスロットル制御モードでは、ステップS104で、図5に示すアクセル開度－スロットル開度の特性に基づいて、運転者の要求負荷

に対応する第1目標スロットル開度を算出し、ステップS105で、この第1目標スロットル開度に対応するスロットルアクチュエータ4の制御量を算出する。

【0025】そして、ステップS106で、後述するタイマTaをクリアすると、ステップS110へ進んで、スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して実スロットル開度を第1目標スロットル開度に一致させるよう制御し、ルーチンを抜ける。

【0026】一方、モードスイッチが11がONされてステップS107以降の診断モードへ進んだときには、ステップS107で、故障診断のための第2目標スロットル開度を算出すると、ステップS108で、この第2目標スロットル開度に対応するスロットルアクチュエータ4の制御量を算出する。

【0027】そして、ステップS109でタイマTaをインクリメントし、ステップS110へ進んで、スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して実スロットル開度を第2目標スロットル開度に一致させるよう制御し、ルーチンを抜ける。

【0028】すなわち、モードスイッチ11がONされたときには、運転者のアクセル操作に拘わらずスロットル開度を設定開度に維持して特定の運転パターンに固定し、運転者のアクセル操作ミスによってスロットル開度が変化することを防止し、診断の確実性、信頼性を向上するようにしている。

【0029】次に、上記モードスイッチ11のONにより、図3、4の故障診断ルーチンが実行される。この故障診断ルーチンでは、ステップS201で、実スロットル開度が診断モードの第2目標スロットル開度に確実に一致して定常運転となったことを判定するため、タイマTaの計時が設定時間Aを超えているか否かを調べる。

【0030】その結果、タイマTaの計時が未だ設定時間Aを超えていないときには、上記ステップS201からルーチンを抜け、タイマTaの計時が設定時間Aを超えたとき、特定の運転パターンでの定常運転状態に達したと判定し、上記ステップS201からステップS202以降へ進んでオンボード故障診断を実行する。

【0031】このオンボード故障診断では、クランク角センサ6の出力から算出されるエンジン回転数Ne、吸入管圧力センサ8の出力から算出される吸入管圧力P、エアフローセンサ7の出力から算出される吸入空気量Qが、それぞれ、スロットル開度を第2目標スロットル開度に維持した運転パターンで収まるべき設定範囲内にあるか否かを調べることにより、該当するセンサや関連するアクチュエータの異常を診断する。

【0032】このため、まず、ステップS202で、エンジン回転数Neが設定値N1と設定値N2との間の範囲にあるか($N1 < Ne < N2$) 否かを調べ、範囲内のとき、ステップS203へ進んで、吸入管圧力Pが設定値P1と設定値P2との間の範囲にあるか($P1 < P < P2$)

否かを調べる。そして、吸入管圧力Pが設定範囲内にあるとき、ステップS204で吸入空気量Qが設定値Q1と設定値Q2との間の範囲にあるか($Q1 < Q < Q2$) 否かを調べ、設定範囲内のとき、クランク角センサ6、吸入管圧力センサ8、及び、エアフローセンサ7は正常であると判断し、ステップS206で各センサが設定範囲外である状態の経過時間を計時するための各タイマTb、Tc、Td、Teをクリアしてルーチンを抜ける。

【0033】また、上記ステップS203で吸入管圧力Pが設定範囲外ของときには、上記ステップS203からステップS207へ進んで、上記ステップS204と同様、吸入空気量Qが設定範囲にあるか否かを調べ、設定範囲外の時、前述のステップS206で各タイマTb、Tc、Td、Teをクリアしてルーチンを抜け、設定範囲内にあるとき、ステップS208へ進んでタイマTcをインクリメントしてステップS209へ進む。

【0034】ステップS209では、タイマTcの計時が設定時間Cを超えているか否かを調べ、設定時間Cを超えていないときには、ステップS211で各タイマTb、Td、Teをクリアしてルーチンを抜け、設定時間Cを超えたとき、すなわち、エンジン回転数Ne、吸入空気量Qが、それぞれ設定範囲内にあり、吸入管圧力Pのみが設定範囲外である状態が設定時間継続したときには、ステップS210へ進んで吸入管圧力センサ8が異常であると判定し、ステップS211で各タイマTb、Td、Teをクリアしてルーチンを抜ける。

【0035】尚、この診断結果、異常が発生した場合には、異常発生を報知する表示がなされるとともに、ECU20内部にデータが記憶され、異常が発生した部位や異常の内容等のデータを診断テスト30によって読み出すことができる。

【0036】さらに、上記ステップS204で吸入空気量Qが設定範囲外であるときには、上記ステップS204からステップS212へ進んでタイマTbをインクリメントした後、ステップS213でタイマTbの計時が設定時間Bを超えているか否かを調べる。そして、タイマTbの計時が設定時間Bを超えていないときには、ステップS215で各タイマTc、Td、Teをクリアしてルーチンを抜け、タイマTbの計時が設定時間Bを超えたとき、すなわち、エンジン回転数Ne、吸入管圧力Pが、それぞれ設定範囲内にあり、吸入空気量Qのみが設定範囲外である状態が設定時間継続したときには、ステップS214へ進んでエアフローセンサ7が異常であると判定し、ステップS215で各タイマTc、Td、Teをクリアしてルーチンを抜ける。

【0037】一方、上記ステップS202で、エンジン回転数Neが設定範囲外の時には、上記ステップS202からステップS216へ進み、同様に、吸入管圧力Pが設定範囲内にあるか($P1 < P < P2$) 否かを調べ、吸入管圧力Pが設定範囲外の時には、ステップS217で吸入空気量

Qが設定範囲内にあるか($Q1 < Q < Q2$) 否かを調べ、吸入管圧力Pが設定範囲内にあるときには、ステップS222で、同じく吸入空気量Qが設定範囲内にあるか($Q1 < Q < Q2$) 否かを調べる。

【0038】まず、上記ステップS217では、吸入空気量Qが設定範囲内にあるとき、前述の各タイマTb、Tc、Td、TeをクリアするステップS206を経てルーチンを抜け、吸入空気量Qが設定範囲外るとき、すなわち、エンジン回転数Ne、吸入管圧力P、吸入空気量Qが全て設定範囲外るときには、ステップS218へ進んでタイマTeをインクリメントする。

【0039】次いで、ステップS218からステップS219へ進んでタイマTeの計時が設定時間Eを超えているか否かを調べ、設定時間Eを超えていないとき、ステップS221で各タイマTb、Tc、Tdをクリアしてルーチンを抜け、タイマTeの計時が設定時間Eを超えたときには、ステップS220へ進んで、スロットルアクチュエータ4あるいはスロットルセンサ10等のスロットル制御系が異常であると判断する。

【0040】すなわち、特定の運転パターンとすべく第2目標スロットル開度に制御しているにも拘わらず、エンジン回転数Ne、吸入管圧力P、吸入空気量Qが全て設定範囲外である状態が設定時間継続してときには、スロットル制御系が異常で特定の運転パターンとなっていないと判断する。そして、ステップS221へ進んで各タイマTb、Tc、Tdをクリアし、ルーチンを抜ける。

【0041】一方、上記ステップS222では、吸入空気量Qが設定範囲外るとき、前述の各タイマTb、Tc、Td、TeをクリアするステップS206を経てルーチンを抜け、吸入空気量Qが設定範囲内にあるとき、ステップS223へ進んでタイマTdをインクリメントし、ステップS224でタイマTdの計時が設定時間Dを超えているか否かを調べる。

【0042】そして、上記ステップS224において、タイマTdの計時が設定時間Dを超えていないときには、ステップS226で各タイマTb、Tc、Teをクリアしてルーチンを抜け、タイマTdの計時が設定時間Dを超えたとき、すなわち、吸入管圧力P、吸入空気量Qが、それぞれ設定範囲内にあり、エンジン回転数Neのみが設定範囲外である状態が設定時間継続したときには、ステップS225へ進んでクランク角センサ6が異常であると判断し、ステップS226で各タイマTb、Tc、Teをクリアしてルーチンを抜ける。

【0043】これにより、運転者のちょっとしたアクセル操作の変化によって特定の運転パターンから外れ、診断が中止されるようなことがなく、迅速且つ正確に故障診断を行うことができる。さらに、人為的な要因を排して自動的に診断のための特定の運転パターンを作り出すため、厳密な診断条件にも対応することができ、診断条件の緩和によって診断の正確さが損なわれることがな

く、不正確な診断による2次的な不具合を未然に回避することができる。

【0044】図6～図9は本発明の実施の第2形態に係わり、図6及び図7はスロットル制御ルーチンのフローチャート、図8は故障診断ルーチンのフローチャート、図9は診断時の運転パターンを示す説明図である。

【0045】本形態は、前述の第1形態に対し、オンボード故障診断を実施する際、センサ類等からECU20へ入力される入力信号系の診断を行った後、ECU20からアクチュエータ類等に出力する出力信号系の診断を行うものである。

【0046】本形態では、モードスイッチ11がOFFのときには、第1形態と同様、ECU20では運転状態に応じてスロットル開度を制御する通常のエンジン制御を行うが、モードスイッチ11のONを検出すると、診断テスト30からのオンボード診断開始要求により、ECU20でのオンボード故障診断を実行するための最適な運転パターンとなるよう、スロットルアクチュエータ4を介してスロットル開度を制御する。

【0047】本形態の運転パターンは、図9に示される。すなわち、モードスイッチ11がONされた後、診断テスト30からオンボード診断開始要求を受信し、時間T1が経過するまでは、通常のスロットル制御モードであり、オンボード診断開始要求を受信した後、時間T1から時間T2までの間は、実スロットル開度が第1形態と同様の第2目標スロットル開度になるよう制御される。さらに、オンボード診断開始要求を受信した後、時間T2から時間T3までの間、実スロットル開度が第3目標スロットル開度になるよう制御される。尚、この時間T1以降の運転パターンは、ECU20内部の記憶データ、あるいは、診断テスト30から送信するデータによって設定される。

【0048】そして、第2目標スロットル開度での定常運転状態では、前述の第1形態で説明したようなセンサ関係の診断を実施し、第3目標スロットル開度での定常運転状態では、アクチュエータ関係の診断を実施する。すなわち、ECU20から出力信号を与えて制御するアクチュエータ等では、センサの入力値を使用するものが多いため、先に入力信号系の診断を実施し、その後、出力信号系の診断を実施する。

【0049】図6及び図7は、本形態のスロットル制御ルーチンを示し、このルーチンでは、ステップS301でアクセルセンサ5からの信号に基づいて運転者の操作によるアクセル開度を算出すると、ステップS302でスロットルセンサ10からの信号に基づいて実スロットル開度を算出し、さらに、ステップS103でモードスイッチ11がONか否かを調べる。

【0050】モードスイッチ11がOFFのときには、上記ステップS303からステップS304へ進んでタイマTmをクリアし、ステップS305で、第1形態と同様、運転者

の要求負荷に対応する第1目標スロットル開度を算出した後、ステップS306で、この第1目標スロットル開度に対応するスロットルアクチュエータ4の制御量を算出する。そして、ステップS307で、スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して実スロットル開度を第1目標スロットル開度に一致させるよう制御し、ルーチンを抜ける。

【0051】一方、上記ステップS303で、モードスイッチ11がONのときには、上記ステップS303からステップS308へ分岐し、診断テスト30からのオンボード診断開始要求が有るか否かを調べ、診断開始要求が無いとき（受信していないとき）には、前述のステップS304へジャンプし、診断開始要求が有るとき（受信したとき）、ステップS309へ進んでタイマTmをインクリメントする。

【0052】次いで、ステップS310へ進み、タイマTmの計時が設定時間T1を超えているか否かを調べ、設定時間T1を超えていないときには、前述のステップS305にジャンプして実スロットル開度の第1目標スロットル開度への制御を続け、設定時間T1を超えたとき、ステップS311で、さらに、タイマTmの計時が設定時間T2を超えているか否かを調べる。

【0053】そして、設定時間T2を超えていないときには、上記ステップS311からステップS312へ進み、第2目標スロットル開度を算出し、ステップS313で、第2目標スロットル開度に対応するスロットルアクチュエータ4の制御量を算出すると、ステップS314で、スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して実スロットル開度を第2目標スロットル開度に一致させるよう制御し、ルーチンを抜ける。

【0054】やがて、モードスイッチ11がONされて診断開始要求を受信した後の経過時間が設定時間T2を超えると、上記ステップS311からステップS315へ進み、タイマTmの計時が設定時間T3を超えているか否かを調べ、設定時間T3を超えていないとき、ステップS316で第3目標スロットル開度を算出すると、ステップS317で第3目標スロットル開度に対応するスロットルアクチュエータ4の制御量を算出し、ステップS318で、スロットルアクチュエータ4に駆動信号を出力して実スロットル開度を第3目標スロットル開度に一致させるよう制御し、ルーチンを抜ける。

【0055】その後、タイマTmの計時が設定時間T3を超えると、上記ステップS315からステップS319へ進み、第2目標スロットル開度への制御状態で図8の故障診断ルーチンによって実施された入力信号系の診断結果、及び、第3目標スロットル開度への制御状態で図8の故障診断ルーチンによって実施された出力信号系の診断結果を、診断テスト30に送信し、ステップS304へジャンプして通常のアクセル開度に応じたスロットル制御へ戻る。

【0056】次に、図8の故障診断ルーチンでは、ステップS401で、タイマTmの計時が設定時間T1a（但し、 $T1 < T1a < T2$ ）を超えているか否かを調べる。この設定時間T1aは、第2目標スロットル開度への制御開始後、実スロットル開度が第2目標スロットル開度に確実に一致して定常運転となったとみなすことのできる経過時間であり、上記ステップS401でタイマTmの計時が設定時間T1aを超えていないときには、ルーチンを抜け、設定時間T1aを超えたとき、上記ステップS401からステップS402へ進む。

【0057】ステップS402では、同様に、第3目標スロットル開度への制御開始後、実スロットル開度が第3目標スロットル開度に確実に一致して定常運転となったとみなすことのできる設定時間T2b（但し、 $T2 < T2b < T3$ ）を超えているか否かを調べ、タイマTmの計時が設定時間T2bを超えていないとき、ステップS402からステップS403へ進んで、例えば、第1形態で説明したセンサ類の診断と同様の入力信号系の診断を実施する。

【0058】その後、タイマTmの計時が設定時間T2bを超えると、上記ステップS402からステップS404へ進み、出力信号系の診断を実施する。この出力信号系の診断は、例えば、実スロットル開度が第3目標スロットル開度に制御されている運転状態での各アクチュエータの動作範囲に対し、対応する制御量が設定範囲内にあるか否かを調べる等の処理によって行われる。

【0059】本形態では、診断テスト30からの信号に基づいて自動的にスロットル開度を制御して特定の運転パターンを作り出すため、自動運転が可能であり、車両チェックの省力化を図ることができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、アクセル開度に拘わらず特定の運転パターンとなるようスロットル開度の制御目標値を設定し、この制御目標値に、エンジンのスロットルバルブに連設したアクチュエータを駆動してスロットル開度を制御している間、システム異常を自己診断するため、車両チェックの際の運転者のアクセル操作ミスによりスロットル開度が変化して特定の運転パターンから外れて診断が中止されるようなことがなく、迅速且つ正確に故障診断を行うことができ、車両チェックの効率を向上することができる。

【0061】さらに、人為的な要因を排して自動的に診断のための特定の運転パターンを作り出すため、厳密な診断条件にも対応することができ、診断条件の緩和によって診断の正確さが損なわれることがなく、不正確な診断による2次的な不具合を未然に回避することができる等優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態に係わり、エンジンの電子制御系を示す構成図

【図2】同上、スロットル制御ルーチンのフローチャート

【図3】同上、故障診断ルーチンのフローチャート（その1）

【図4】同上、故障診断ルーチンのフローチャート（その2）

【図5】同上、アクセル開度とスロットル開度との関係を示す特性図

【図6】本発明の実施の第2形態に係わり、スロットル制御ルーチンのフローチャート（その1）

【図7】同上、スロットル制御ルーチンのフローチャート（その2）

ト（その2）

【図8】同上、故障診断ルーチンのフローチャート

【図9】同上、診断時の運転パターンを示す説明図

【符号の説明】

1 …エンジン

3 …スロットルバルブ

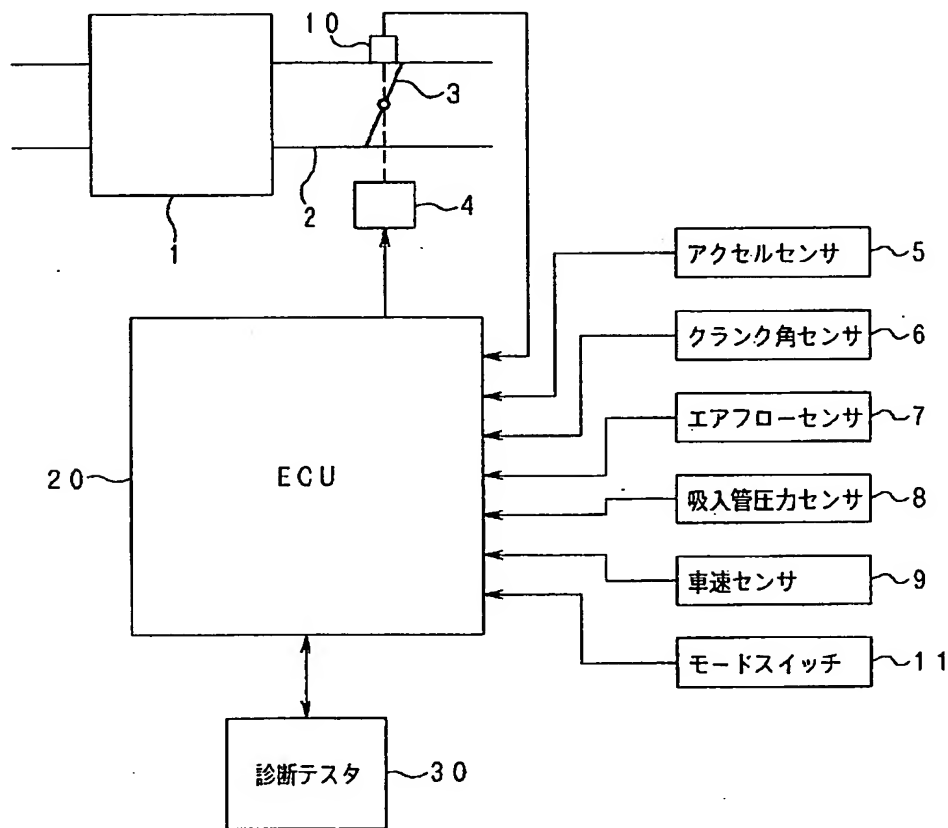
4 …スロットルアクチュエータ

11…モードスイッチ

20…ECU

30…診断テスト

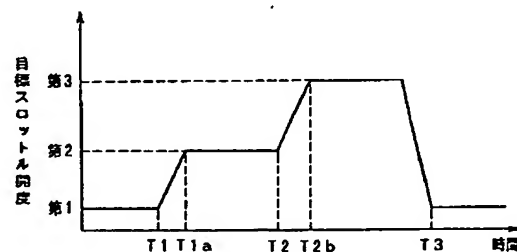
【図1】



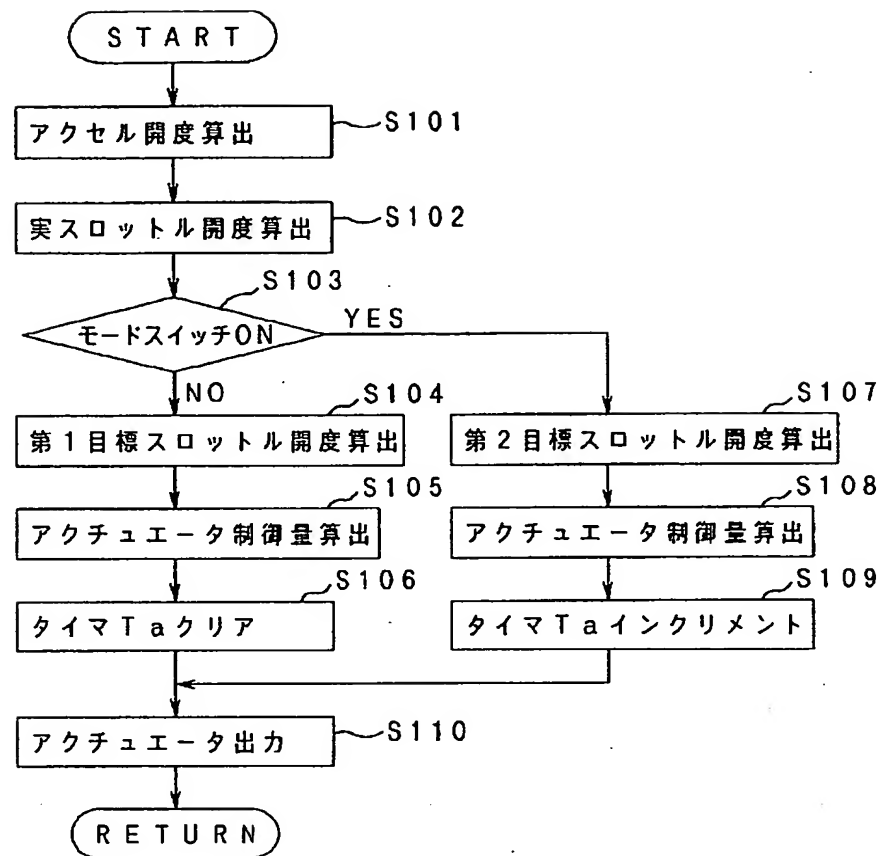
【図5】



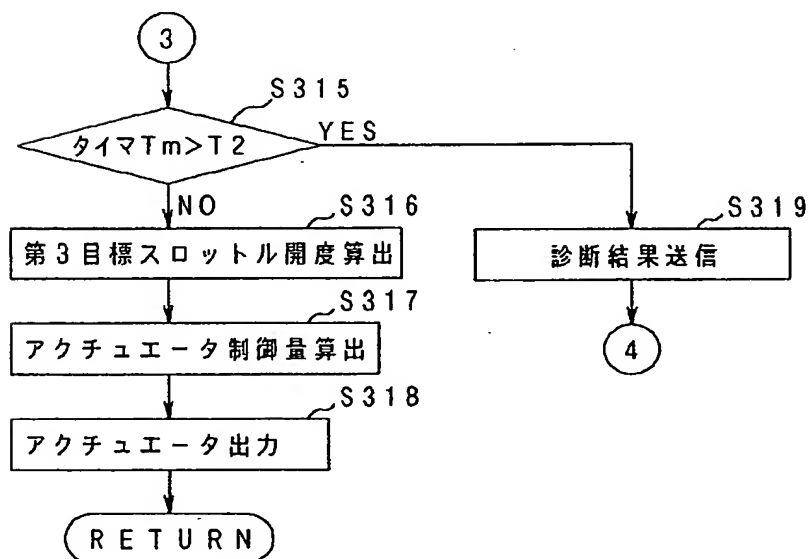
【図9】



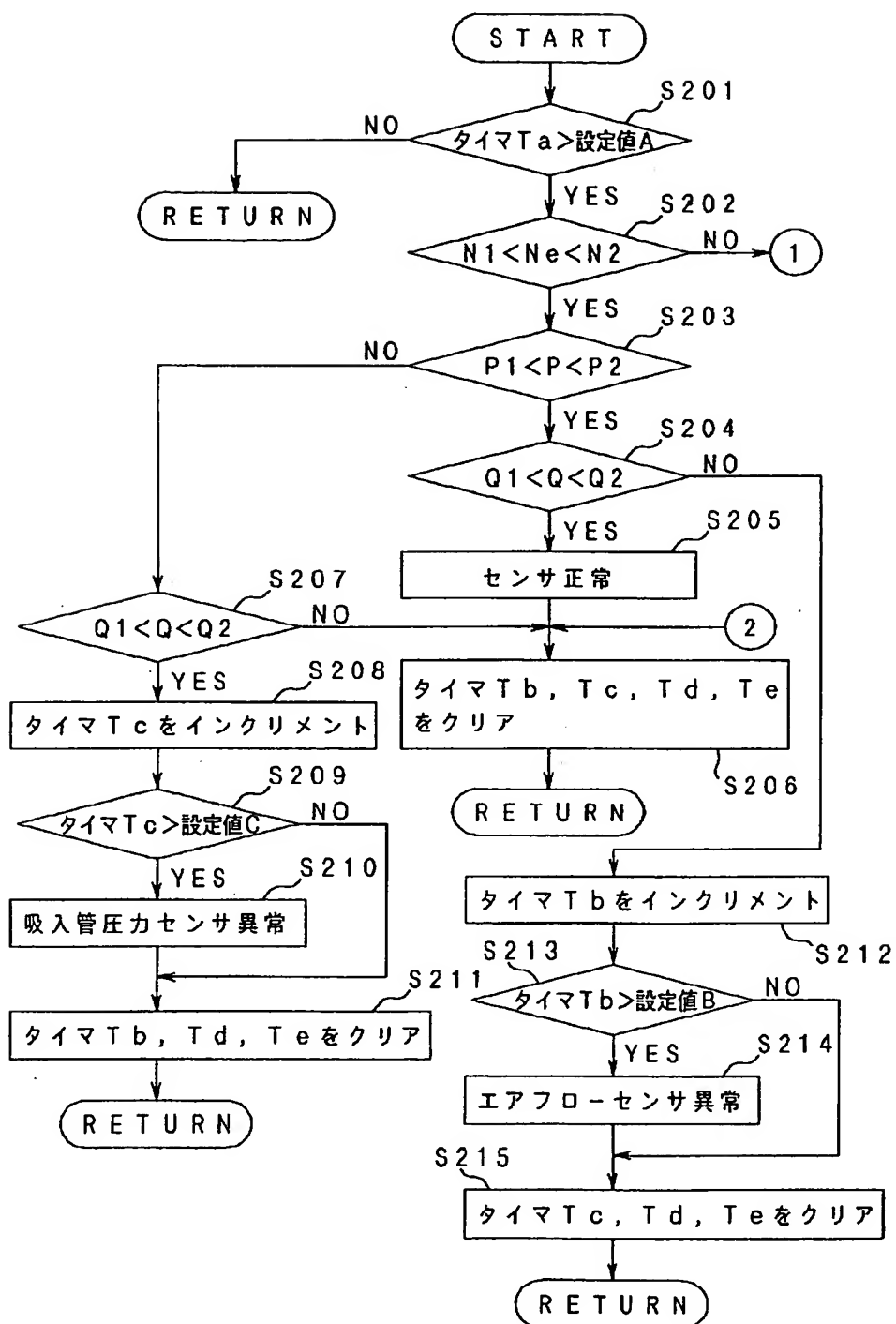
【図2】



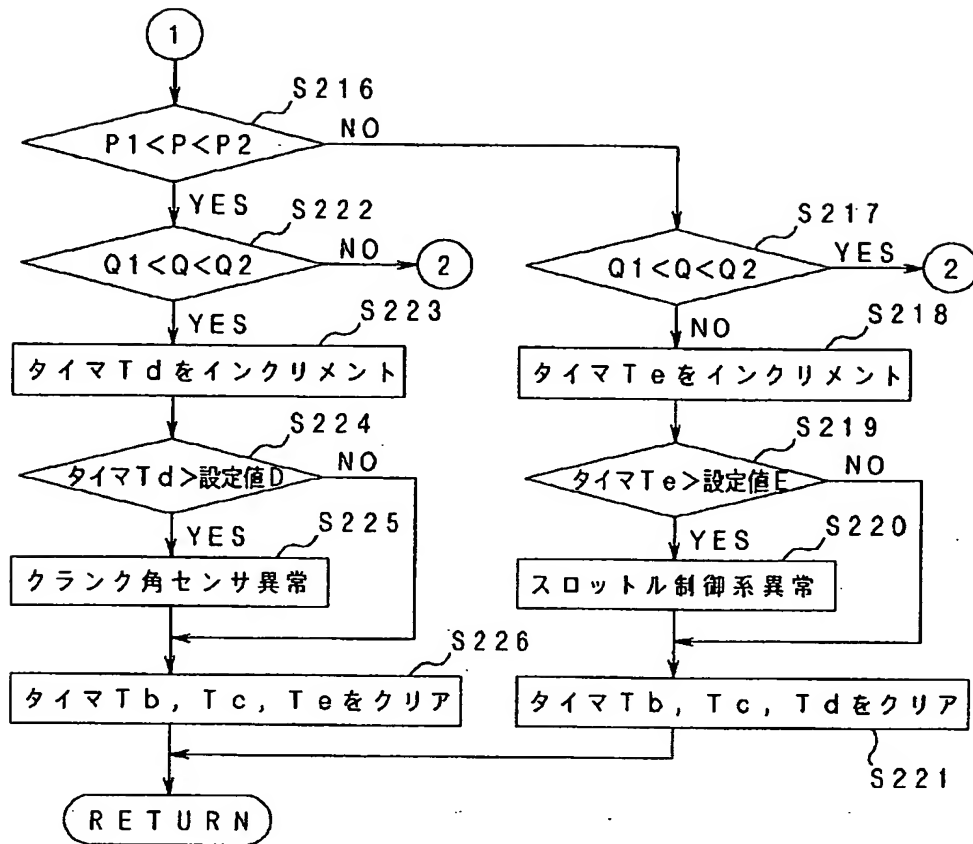
【図7】



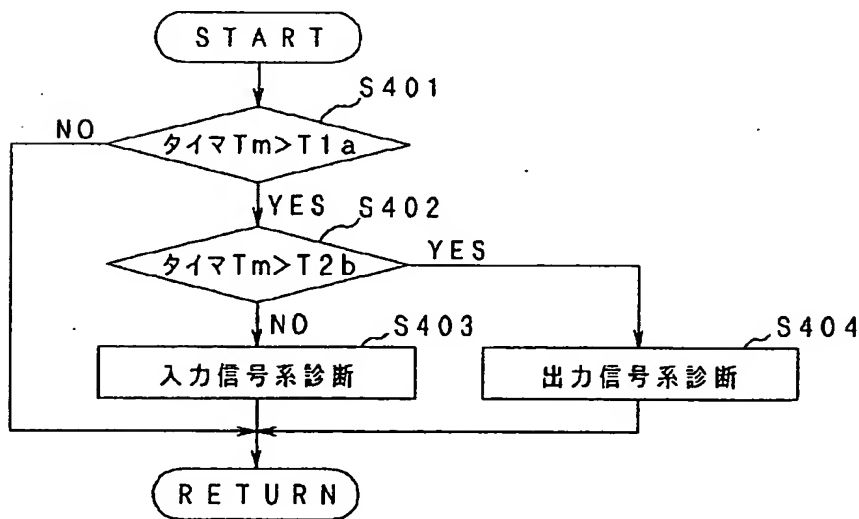
【図3】



【図4】



【図8】



【図6】

